

直熱管の持つ素直さを余すところなく再現するOPT

那須好男

45プッシュアップル・ パワー・アンプの製作

2A3は、私の好きな出力管のひとつです。中域の抜けの良さと低域の馬力がこの球の特長です。ただし、下手に作ると聴く音楽によっては賑やかに感じられます。この球は、多極管を管内で3結にしたものではなく、純粹の直熱3極管です。メーカー発表の動作例では、シングル時の出力は3.5Wとなっています。プッシュアップル時の出力は、自己バイアス時には10W、固定バイアス時には15Wとなっています。2A3として一般に知られているものは、2ユニットを並列にした構造です。ごく初期のものや最近のロシア製は1枚プレートで1ユニット構造です。これらのものは、一般的に知られている2A3とは音に関しては別物と考えたほうが良いでしょう。

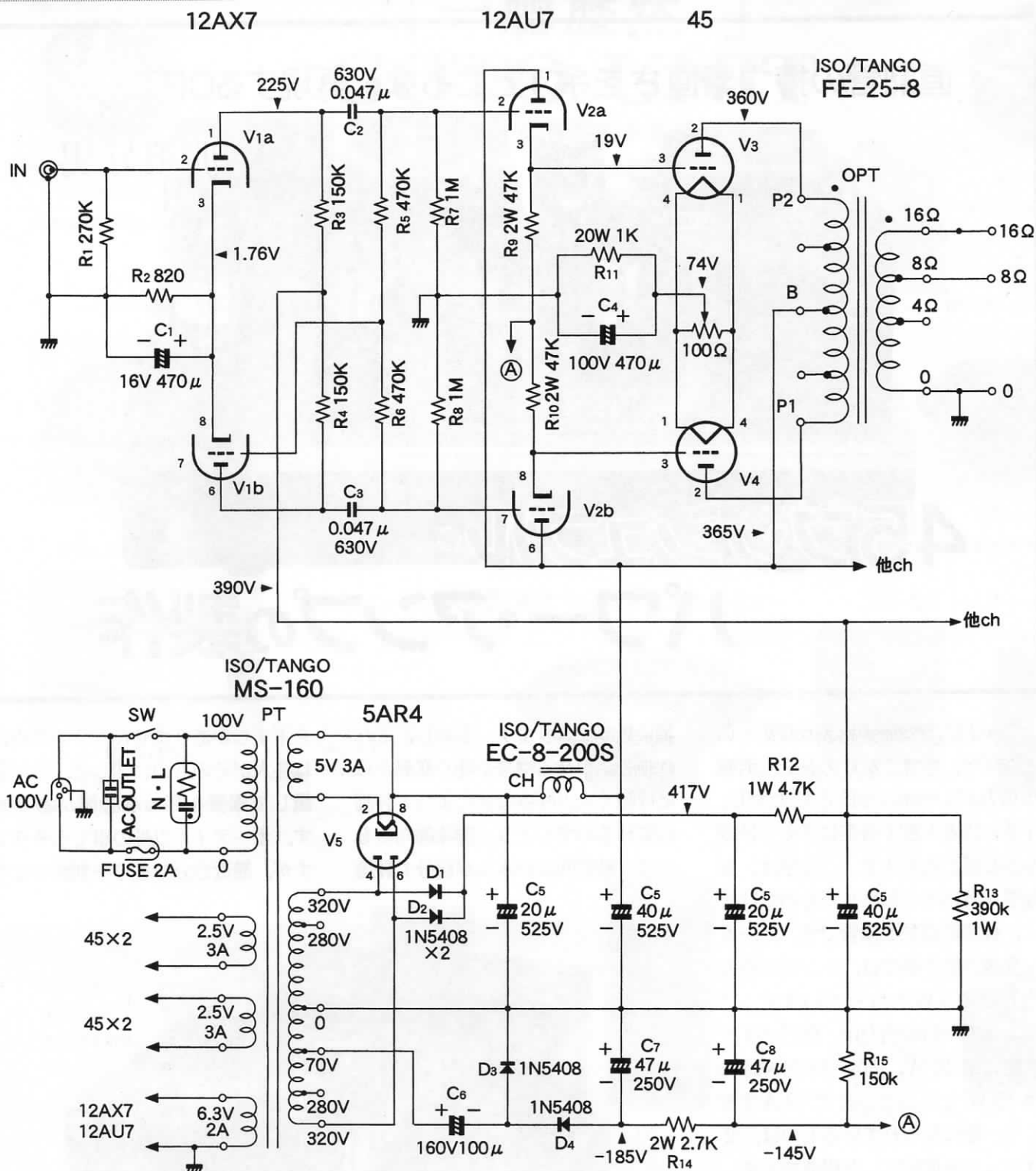
ところで、管球アンプ作りのベテランの方で45を誉めて2A3の事をあまり良く言わない人もおります。この件に関しては長い間、不思議

に思っております。しかし、これは組み合わせる機器や聴く音楽さらには聴く人の好みなどによって評価は変わるのでしょう。趣味趣向のものは、最終的には本人が自分で評価

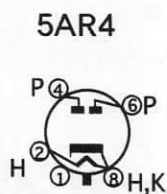
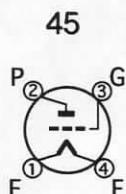
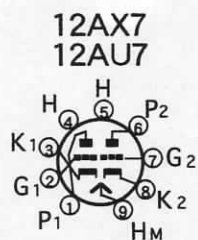
を下すしかありません。そのためには各人がそのものに関して、日々研鑽して素養を高める必要があります。オーディオ以外の事でもそうですが、最近自分でものを判断しなく



●右側面から45 PPアンプを見る。スタイリングもやさしい感じだ



*指定のない抵抗は1/2W



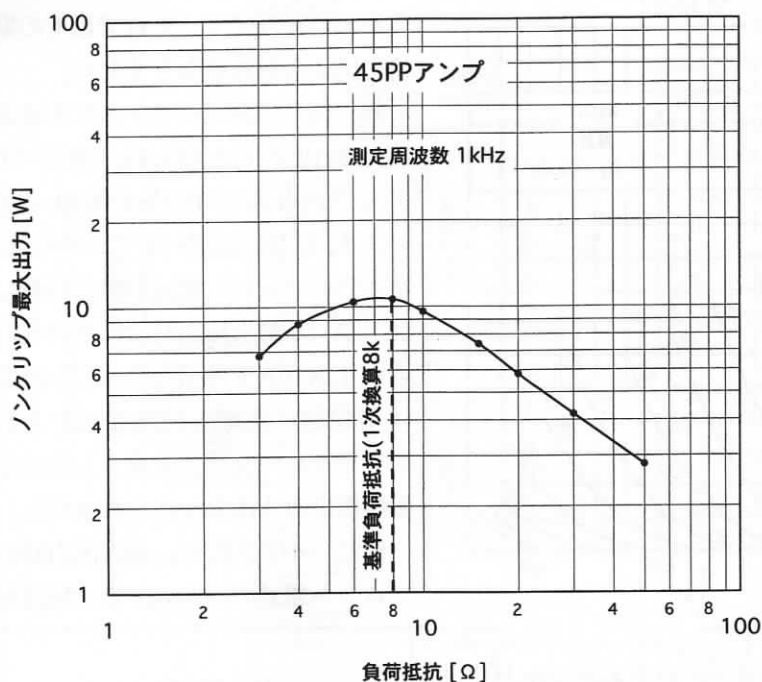
〈第1図〉
45・PPパワー・アンプ全
回路図

なった方が増えたように思われま
す。それは自由からの逃避でしかあ
りません。発言力の大きな方が言っ

たからといって、なにもそれに盲従
することはありません。

45は規格の上からは2A3の弟

分とも言える球です(先に生まれたの
は45のほうですが……)。2A3と同
じ直熱3極管で、シングル使用時の



第3図 負荷抵抗最大出力特性

時の 72 mA の 1.25 倍ほどです。これなら一般的な AB1 級の動作と変わらず、電源のレギュレーションはあまりシビアに考えなくても良いので、今回は自己バイアスとすることにしました。

第1表の動作例では、出力トランスの1次インピーダンスは 5 kΩ となっています。本機では、バラック・システムでの試作実験からこれを 8 kΩ としました。その時の負荷抵抗対最大出力特性は第3図のようになります。負荷抵抗 8 Ω 前後で出力は最大になり 8 Ω 時にノンクリップ最大出力は 10.6 W となりました。負荷抵抗 5 Ω (1 次換算値 5 kΩ) 時には、それより若干低い 9.8 W ほどになります。さほど違いはありませんが、それなら 1 次インピーダンスの高い方を選択しておいたほうがダンピングの点で有利です。まして本機のような無帰還の時は……。

本機は、設計段階では少量の負帰還をかけるつもりでした。しかし、試作実験で無帰還でもほぼ許容できる電気特性が得られたので、あえて負帰還はかけませんでした。悪いところがないのに、薬を服用する必要

はありません。

出力管をカソホロ直結ドライブとする

AB₂ 級で働かせるには、ドライブ段との結合は CR 結合ではいけません。ステップダウン型のインターステージ・トランスを使ったトランス結合でも良いのですが、今回はカソードホロワ (カソホロ) 直結ドライ

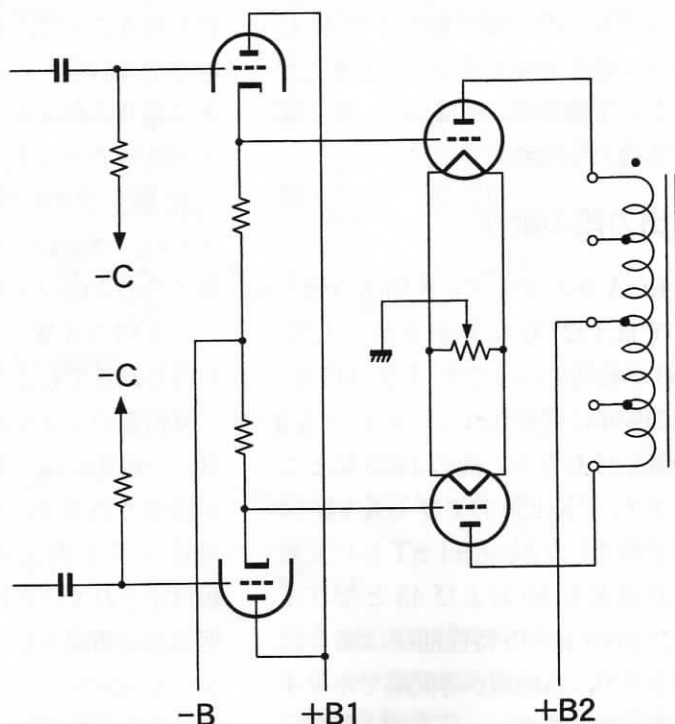
ブとしました。一般的に、出力管をカソホロ直結ドライブする時には第4図のように出力管のカソード (直熱管ではフィラメント中点) をアースし、ドライブ管のグリッドバイアス電圧 (ひいては出力管のグリッドバイアス電圧) を可変して出力管の動作点を設定します。

いうまでもなく出力管は固定バイアスとなります。本機は、出力管を自己バイアスとしますのでそうはいきません。今回は、カソホロ段の球のグリッドを接地してしまいます。カソホロ段の球のカソード電位は、バイアス電圧分だけ高くなります。カソホロ段の球のカソードは、出力管のグリッドと接続されますから、その電位上昇分だけ出力管のカソード抵抗を高くすれば良いわけです。そのため第1表の動作例では 775 Ω となっているカソード抵抗を、本機では第1図にあるように 1 kΩ としました (R₁₁)。

位相反転はオートバランス型

今回のアンプは、電圧増幅段の最

〈第4図〉
カソホロ直結ドライブ回路



本機の電気特性

第8～11図が本機の電気特性で、全て8Ω端子で測定しました。周波数特性は20 Hz～55 kHzが-1 dBに納まっています。無帰還の割には高域は伸びており、-3 dBとなる周波数は100 kHzを少し越えています。若干のウネリはありますが、全体的にはなだらかに減衰しています。この自然な減衰が重要で、大きなピーク・ディップがあるものは上手くありません。低域の特性は初段とカソホロ段の結合コンデンサ(C2, C3)と次段の抵抗(R5～R8)で決まります。C2とC3をもっと大きくすれば、低域はさらに伸びます。

1 W/1 kHzでの雑音ひずみ率は0.82%であり、自慢できる値ではありません。しかし無帰還ですから、こんなところでしょう。

ダンピング・ファクタは10 Hz～100 kHzの周波数であまり変化がなく、2～2.5の範囲に収まっています。

入出力特性は第11図のように、入力1.1 V時にノンクリップ最大出力10.6 Wになります。さらに入力を2 Vまで入れると出力は15 Wに達します。

使用感

本機は無帰還という性格上、古いタイプのスピーカと組み合わせる事をお勧めします。最近の半導体アンプを対象にしたハイコンプライアンス型のスピーカと

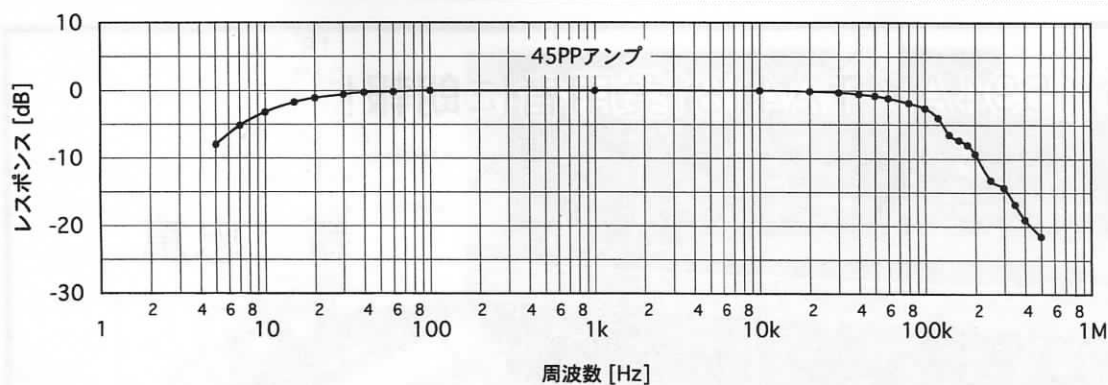
は、相性が良くないでしょう。少なくとも、私が想定している音とは違っているでしょう。増幅度は約10倍で、使い易い値です。残留ノイズは0.7 mVでスピーカに耳を近づけると、かすかに聞こえる程度です。試聴位置では夜中でもほとんど聞こえません。私的には、8Ω端子で1 mV以下であればOKです。

前述したように、これまで製作した45シングル・アンプの音は、繊細

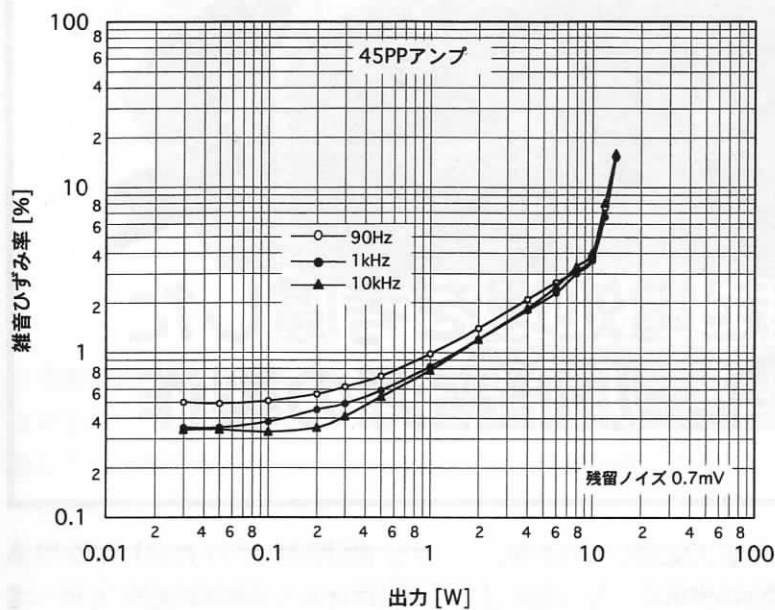
ですがパワー感到乏しい感じでした。良家の子が庭を掃いているといった風情です。楚々として品があるのですが、儚く頼りない感じがします。本機の音は、繊細さにパワー感が加わり、当初の目的が達成されたと思っています。低域の馬力という点では2A3に一步譲りますが、中高域の細かな描写力は本機のほうが優れていると感じられます。このアンプは、手元に置いて聴いてみた

品名	部品名・規格	図中番号	メーカー	数量	購入先
真空管	45	V3,V4	ナショナルユニオン	4	
	12AU7/6189W	V2	フィリップスECG	2	
	12AX7/ECC83	V1	ペンタラボ	2	
	5AR4	V5	"	1	
真空管ソケット	UX(4P)		アンフェノール	4	アンディクス
	US(8P)		シンチ	1	"
	MT-9P		"	4	"
トランス	FE-25-8	OPT	アイエスオー	2	ISO代理店
	MS-160	PT	"	1	"
	EC-8-200D	CH	"	1	"
コンデンサ	電解 ブロック 525V/20μ+20μ+40μ+40μ	C5	CE	1	アンディクス
	" チューブラ 250V/47μ	C7,C8	ユニコン	2	瀬田無線
	" チューブラ 160V/100μ	C6	ニッケミ	1	"
	" チューブラ 100V/470μ	C4	"	2	"
	" チューブラ 16V/470μ	C1	エルナ	2	"
	フィルム 630V/0.047μ	C2,C3	シズキ	4	"
抵抗	ホーロー 20W/1kΩ	R11		2	"
	酸金 2W/2.7kΩ	R14		1	"
	" 2W/4.7kΩ	R9,R10		4	"
	" 1W/4.7kΩ	R12		1	"
	" 1W390kΩ	R13		1	"
	金被 1/2W 820Ω	R2		2	"
	" " 150kΩ	R3,R4,R15		5	"
	" " 270kΩ	R1		2	"
	" " 470kΩ	R5,R6		4	"
	" " 1MΩ	R7,R8		4	"
巻線型可変抵抗	2W 100Ω(RA30Y20S)	VR	コスモス	2	山王電子
シャーシ	SL-8HG		鈴蘭堂	1	鈴蘭堂
ダイオード	1000V3A(1N5408)	D1～D4		4	若松通商
外装部品 その他	電源スイッチ			1	アンディクス
	抵抗入ネオンランプ		SEDECO	1	鈴蘭堂
	ピンジャック			2	"
	軍用ターミナル			6	"
	可変抵抗アダプタ(RB02-20)			2	山王電子
	ACコネクタ(ヒューズホルダ付)			1	鈴蘭堂
	ミニヒューズ(2A)			1	"
	ACアウトレット(S2-726B)			1	"
	プラグコード			1	"
	ラグ端子 1L4P			2	"
	" 1L2P			8	"
	配線材			適量	
	結束バンド			"	
	ビス、ナット			"	

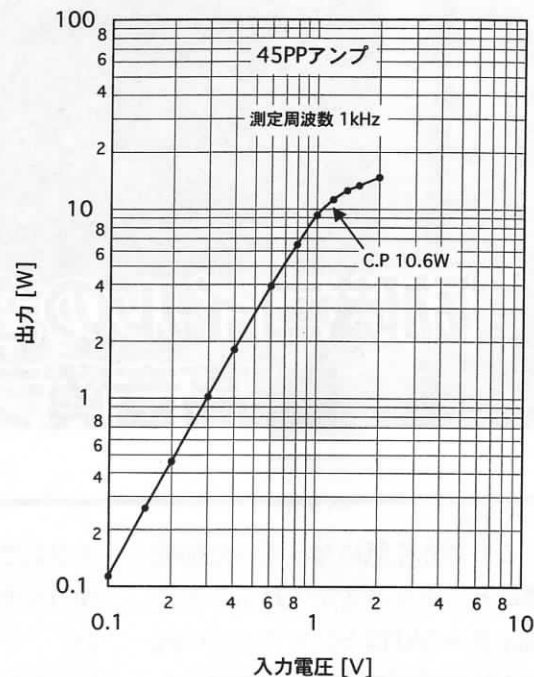
〈第2表〉使用部品一覧表



◀第8図▶
周波数特性



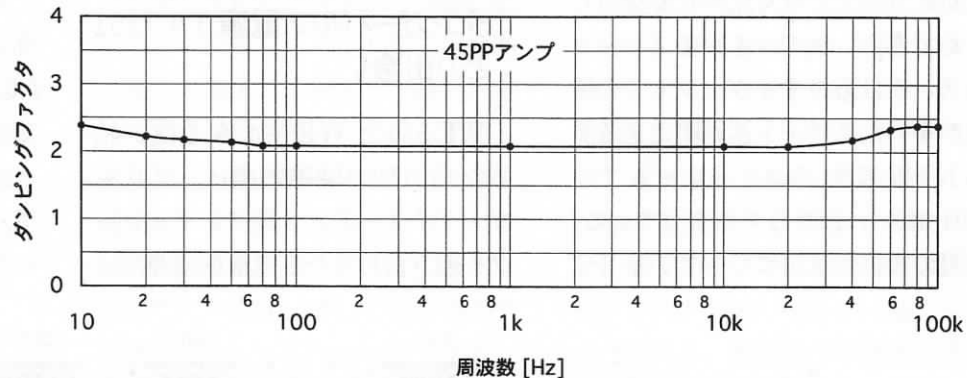
◀第9図▶
雑音ひずみ率特性



いアンプの1つとなりました。

●試聴CD●

◆上原ひろみ/ブレイン◆寺井尚子/ドリームダンシング◆ドミニカ・ファリナッチ/ベサム・ムーチャ◆ホリガー & イ・ムジチ/ビバルディ：オーボエ協奏曲集 etc



◀第10図▶ ダンピング・ファクタ特性



●45回りの各
部品配置。